

#2
self
5/2/00

PATENT
Atty. Dkt. No.: 1165-770

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of
Takakazu YANO et al.

Serial No.: 09/492,789

Filed: January 28, 2000

For: POWER SUPPLY CIRCUIT FOR
DRIVING LIQUID CRYSTAL
DISPLAY DEVICE



Group Art Unit: 2775

Examiner: Not yet assigned

TC 2700 MAIL ROOM

APR 28 2000

RECEIVED

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., applicant[s] hereby
claim[s] the benefit of the filing date of January 29, 1999 for Japanese Patent
Application No. 11-21534, filed January 28, 2000, for the above-identified United
States Patent Application.

In support of the claim for priority made January 28, 2000, a certified copy
of said Japanese Patent Application is attached hereto.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

By: 

Arthur S. Garrett
Reg. No. 20,338

Dated: April 26, 2000

LAW OFFICES

FINNEGAN, HENDERSON,
FARABOW, GARRETT,
& DUNNER, L.L.P.
1300 1 STREET, N.W.
WASHINGTON, D.C. 20005
202-408-4000

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 1月29日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第021534号

出願人
Applicant(s):

シチズン時計株式会社

TC 2100 MAIL ROOM

APR 28 2000

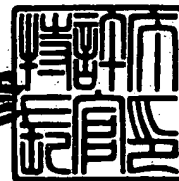
RECEIVED

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 P-24501

【提出日】 平成11年 1月29日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明の名称】 液晶駆動装置

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県所沢市大字下富字武野 8 4 0 番地 シチズン時計
株式会社技術研究所内

 【氏名】 矢野 敬和

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県所沢市大字下富字武野 8 4 0 番地 シチズン時計
株式会社技術研究所内

 【氏名】 諸川 滋

【特許出願人】

 【識別番号】 000001960

 【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社

 【代表者】 春田 博

 【電話番号】 03-3342-1231

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 003517

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 走査回路および該走査回路が液晶を駆動するための走査電源を出力する走査電源回路とデータ回路および該データ回路が液晶を駆動するためのデータ電源を出力するデータ電源回路を備える液晶駆動装置において、該データ電源回路は入力電源と増幅素子と抵抗と複数のダイオードが直列に接続されているダイオード群からなり該抵抗の第 1 の端子は該入力電源と接続され該抵抗の第 2 の端子は該増幅素子の入力端に接続され該ダイオード群のカソード端子は該増幅素子の入力端に接続され該ダイオード群のアノード端子は所定の接地電位に接続され該増幅素子の出力端子からの出力を該データ電源とすることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 2】 走査回路および該走査回路が液晶を駆動するための走査電源を出力する走査電源回路とデータ回路および該データ回路が液晶を駆動するためのデータ電源を出力するデータ電源回路を備える液晶駆動装置において、該データ電源回路は請求項 1 のデータ電源回路であり走査電源回路は入力電源と増幅素子と可変抵抗からなり該可変抵抗の抵抗変動端子は該増幅素子の入力端に接続され該可変抵抗を操作することにより該増幅素子の出力である該走査電源の電圧を変更することを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 3】 請求項 1 における該データ電源の電圧は使用する液晶のスレショルド電圧から前後 2 割以内であることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 4】 請求項 1 における該データ電源の電圧は該データ回路に入力される信号の電圧幅から前後 2 割以内であることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 5】 請求項 1 における該ダイオード群を構成するダイオードの数は 7 であることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 6】 請求項 1 における該ダイオード群を構成するダイオードはシリコンダイオードであることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 7】 請求項 1 における該抵抗は 4 0 キロオームから 5 0 キロオームの範囲内であることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 8】 増幅素子はバイポーラトランジスタであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶駆動装置。

【請求項 9】 増幅素子はフィールドエフェクトトランジスタであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶駆動装置。

【請求項 10】 増幅素子はモストランジスタであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶駆動装置。

【請求項 11】 増幅素子はオペアンプであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶駆動のための電源回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

データ用駆動回路と走査用駆動回路によって駆動される単純マトリクス方式の液晶における電源回路の従来例を図 5 に示す。図中、入力電源 501 はデータ用集積回路の電源であり 6 ボルト (V) \pm 1 V 程度の電圧である。

【0003】

トランジスタ 506 は通常のバイポーラトランジスタである。データドライバ電圧 507 はデータ用駆動回路から出力される液晶駆動するための電圧に相当する電圧を示す。上抵抗 502 はデータドライバ電圧 507 の上限を定めるための抵抗であり、下抵抗 504 はデータドライバ電圧 507 の下限を定めるための抵抗である。可変抵抗 503 はトランジスタ 506 のベース電流を調節するために用いられる。

【0004】

ダイオード群 505 は 2 つのシリコンダイオードを直列に接続して液晶の温度特性を補償するために設けられている。すなわち、ユーザーが可変抵抗 503 を変更することによって上抵抗 502 と下抵抗 504 で制限される電圧範囲内で低電流でデータドライバ電圧 507 の電圧を調整して液晶の輝度調整を行うことが

できる。

【0005】

また、走査用駆動回路から出力される液晶駆動するための電圧走査ドライバ電圧は図示しないが一定電圧で供給されている。

【0006】

図6は上記回路の液晶温度特性を含めた輝度調整範囲を説明するためのノーマリ白モード時の各温度における一般的な液晶の透過率の実効値依存性（T-Vカーブ）を示す図である。図中、室温T-Vカーブ604は20℃でのT-Vカーブであり1.9（Vrms）付近から下がりはじめ、2.2（Vrms）付近で下げ止まる。

【0007】

低温T-Vカーブ606は0℃でのT-Vカーブであり2.0（Vrms）付近から下がりはじめ2.3（Vrms）付近で下げ止まり、高温T-Vカーブ605は40℃でのT-Vカーブであり1.8（Vrms）付近から下がりはじめ2.1（Vrms）付近で下げ止まる。

【0008】

低温動作範囲602は図5に示した回路による0℃での輝度調整範囲を示し、高温動作範囲601は40℃での輝度調整範囲を示す。自動温保範囲603は図5中のダイオード群505の温度特性によって自動的に補正される範囲を示す。

【0009】

低温動作範囲602と高温動作範囲601はともに図5中の可変回路503によって決まる同範囲であり、両者の範囲の位置の違いは自動保障範囲606に依存する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

上記型電源回路では液晶温度特性をカバーするために大きな可変抵抗503を用いて動作範囲を大きくしている。このためにデータドライバ電源電圧507の微調整ができないばかりでなく入力電源501のロットばらつき等によってデータドライバ電圧105駆動範囲が変化する。

【0011】

また、上抵抗502や下抵抗504のように抵抗分割することは温度補償のためのダイオード群505の温度による電圧変化の意味が軽減してしまうことになる。

【0012】

さらに、データドライバ電圧507を液晶の光学特性が激しく変化するスレシヨールド電圧（ V_{thLCD} ）の付近の2倍とするのが最適値とされている。従って、データドライバ電圧507をユーザーが調整するのは得策ではない。

【0013】

本発明は各温度において自動的に輝度調整できる安定した電源回路を提案することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために走査回路および該走査回路が液晶を駆動するための走査電源を出力する走査電源回路とデータ回路および該データ回路が液晶を駆動するためのデータ電源を出力するデータ電源回路を備える液晶駆動装置において、該データ電源回路は元電源と増幅素子と抵抗と複数のダイオードが直列に接続されているダイオード群からなり該抵抗の第1の端子は該元電源と接続され該抵抗の第2の端子は該増幅素子の入力端に接続され該ダイオード群のカソード端子は該増幅素子の入力端に接続され該ダイオード群のアノード端子は所定の接地電位に接続され該増幅素子からの出力端子からの出力を該データ電源とし、走査回路および該走査回路が液晶を駆動するための走査電源を出力する走査電源回路とデータ回路および該データ回路が液晶を駆動するためのデータ電源を出力するデータ電源回路を備える液晶駆動装置において、走査電源回路は元電源と増幅素子と可変抵抗からなり該可変抵抗の抵抗変動端子は該増幅素子の入力端に接続され該可変抵抗を操作することにより該増幅素子の出力である該走査電源の電圧を変更し、該データ電源の電圧は使用する液晶のスレシヨールド電圧から前後2割以内であり、該データ電源の電圧は該データ回路に入力される信号の電圧幅から前後2割以内であり、該ダイオード群を構成するダイオードの数は7であり

、該ダイオード群を構成するダイオードはシリコンダイオードであり、該抵抗は 40 キロオームから 50 キロオームであり、該増幅素子はバイポーラトランジスタであり、該増幅素子はフィールドエフェクトトランジスタであり、該増幅素子はモストランジスタであり該増幅素子はモストランジスタである。

【0015】

(作用)

図 1 に示すとおりデータドライバ電源 110 に温度補償の機能およびレギュレート機能をもたせ、走査ドライバ電源回路 120 にユーザーの好みによる輝度調整機能を持たせる。データドライバ電圧 105 は室温にて 3.6 V 程度になるようにダイオード群 104 と電流制限抵抗 102 を備えている。

【0016】

室温における大半の液晶のスレシヨールド (V_{thLC}) は 1.8~2.0 (V_{rms}) 程度であり、従ってデータドライバ電圧 105 は 2 倍の 3.6~4.0 (V) 電圧とするのが得策であるからである。また、データドライバ回路中のロジック部分駆動のための電源としても共通で使えるというメリットもある。

【0017】

【発明の実施の形態】

(実施の形態 1)

図 1 に本発明による電源回路図を示す。図中、入力電源 101 はデータ駆動回路のための電源回路であるデータドライバ電源回路 110 の元電源を示し、電圧は 6 V \pm 1 V 程度である。トランジスタ 105 は通常のバイポーラトランジスタであり、ジャンクション 109 の電位に応じてデータドライバ電圧 105 を出力するための回路である。

【0018】

コンデンサ 111 はトランジスタ 103 のベース電位を安定させるために備えられており、コンデンサ 112 はデータドライバ電圧 105 を安定させるために備えられている。

【0019】

ダイオード群 104 は室温にてシリコンのスレシヨールド電位 (V_{thSi})

である約0.6Vを持つシリコンダイオードを7つ直列に接続し、ジャンクション109の電位を室温で約4.2Vにするために備えられている。電流制限抵抗102は安定したダイオード特性領域を得るために備えた抵抗であり、40K～50Kオームとしてジャンクション106からのダイオード群104への電流を制限している。

【0020】

すなわち、室温においてデータドライバ電圧105はダイオード群104の電圧4.2Vからトランジスタ103のベースとエミッタ間の電圧降下分である約0.6Vを引いた電圧である3.6V程度となる。

【0021】

ここで、シリコンダイオードの V_{thSi} の温度依存性は通常2mV/℃程度であるので、データドライバ電圧105は0℃の時には3.8V程度になり40℃の時には3.4V程度になる。これは通常の液晶の温度特性にほぼ一致している。

【0022】

また、データドライバ電圧105の1/2の電圧が液晶の光学的変化が激しいスレショールド(V_{thLCD})付近であればコントラストが良くなることは説明されており、ほとんどの V_{thLC} は室温にて1.8V～2.0Vであることを考えると室温で3.6V程度であるこの電圧は適している。

【0023】

入力電源108は走査駆動回路のための電源回路である走査ドライバ電源回路120の元電源を示し、電圧は25V±1V程度である。トランジスタ126は通常のバイポーラトランジスタであり、ベースの電位に応じて走査ドライバ電圧128を出力するための回路である。

【0024】

ツェナーダイオード123および抵抗122は入力電源108からの電圧をジャンクション127においてレギュレートするために備えている。可変抵抗124はツェナーダイオード123で定まる上限電圧と抵抗125で定まる下限電圧の範囲でトランジスタ126のベース電位を変動させるために備えられている。

【0025】

コンデンサ127はツェナーダイオード123によるレギュレート電圧を安定させるために備えられており、コンデンサ130はトランジスタ126のベース電位を安定させるために備えられており、コンデンサ129はデータドライバ電圧105を安定させるために備えられている。

【0026】

すなわち、ユーザーが可変抵抗124を操作することによる電位変化に応じて走査ドライバ電圧128は安定して変化する。

【0027】

図2に上記電源回路によって作製された160分割の単純マトリクス式液晶表示装置を駆動した場合の測定に基づく -10°C 付近から 50°C 付近までの温度特性図を示す。ここで、実効値はデータドライバ電位105と走査ドライバ電圧128を測定した後、液晶実効値計算として一般に知られている図2中の式(1)によってもとめた。

【0028】

ここで、 V_s はデータドライバ電圧105の $1/2$ を意味し、 V_t は走査ドライバ電圧128を意味し、 n は液晶走査時の分割数を意味しこの場合は160である。

【0029】

データドライバ電圧105は 0°C から 40°C までで3.8V程度から3.4V程度まで変化した。走査ドライバ電圧128は各温度において18V程度で全面黒となり11V程度で全面白となり14V程度で通常画像を得ることができた。

【0030】

図中、全面黒カーブ201は各温度において可変抵抗124を操作して走査ドライバ電圧128を変化させることによってLCD全面が黒になる時の実効値を示したものである。全面白カーブ202は各温度において可変抵抗124を操作して走査ドライバ電圧128を変化させることによってLCD全面が白になる時の実効値を示したものである。

【 0 0 3 1 】

通常画像カーブ 2 0 4 は各温度において可変抵抗 1 2 4 を操作して走査ドライバ電圧 1 2 8 を変化させることによって L C D が通常画像になる時の実効値を示したものである。温度保障範囲 2 0 3 は液晶の品質の保証範囲であって、通常の規定である 0℃から 4 0℃までとしている。

【 0 0 3 2 】

全面黒カーブ 2 0 1 および全面白カーブ 2 0 2 共に温度が上がると共に直線的に右肩下がりとなっている。これはダイオード群 1 0 4 の温度特性によるデータドライバ電圧 1 0 5 の変化量に起因するものであり、全面黒カーブ 2 0 1 および全面白カーブ 2 0 2 の差は可変抵抗 1 2 4 による走査ドライバ電圧 1 2 8 の変化量に起因するものである。

【 0 0 3 3 】

ここで、0℃から 4 0℃においてダイオード群 1 0 4 の温度特性によるデータドライバ電圧 1 0 5 の変化量は 0. 3 0 V r m s 程度で可変抵抗 1 2 4 による走査ドライバ電圧 1 2 8 の変化量は 0. 1 5 V r m s 程度である。従来例の割合とかなり違ってくる。

【 0 0 3 4 】

図 3 は上記回路の液晶温度特性を含めた輝度調整範囲を説明するためのノーマリー白モード時の各温度における一般的な液晶の透過率の実効値依存性 (T - V カーブ) を示す図である。図中、室温 T - V カーブ 3 0 1 は 2 0℃の時の液晶 T - V カーブであり、1. 9 (V r m s) 付近から下がりはじめ 2. 2 (V r m s) 付近で下げ止まる。

【 0 0 3 5 】

低温 T - V カーブ 3 0 2 は 0℃の時の液晶 T - V カーブであり、2. 0 (V r m s) 付近から下がりはじめ 2. 3 (V r m s) 付近で下げ止まる。高温 T - V カーブ 3 0 3 は 4 0℃の時の液晶 T - V カーブであり、1. 8 (V r m s) 付近から下がりはじめ 2. 1 (V r m s) 付近で下げ止まる。

【 0 0 3 6 】

低温動作範囲 3 0 5 は図 5 に示した回路による 0℃での輝度調整範囲を示し、

高温動作範囲 3 0 4 は 4 0℃での輝度調整範囲を示す。自動温保範囲 3 0 6 は図 1 中のダイオード群 1 0 4 の温度特性によって自動的に補正される範囲を示す。

【 0 0 3 7 】

従来電源回路に比べてダイオードによって自動的に調節される範囲が広がり、可変抵抗により調節できる範囲は各々の温度におけるマージン 3 0 2 付近の輝度調整の中心となる付近でのみ有効となっている。

【 0 0 3 8 】

ここで、自動温保範囲 3 0 6 の変動範囲は低温度 T-V カーブ 3 0 2 と高温 T-V カーブ 3 0 3 の変動範囲とほぼ一致している。すなわち、4 0℃においては高温 T-V カーブ 3 0 3 上の a 点 3 0 7 に調整されていた透過率は 0℃においては低温度 T-V カーブ 3 0 2 上の同程度の透過率である b 点に自動的になる。すなわち、各温度で調節された輝度は温度変化があっても同程度の輝度を自動的に保つことになる。

【 0 0 3 9 】

図 4 は本発明によるもう一つの特徴である電源数の削減を説明するためのデータ駆動回路の電位関係図を示す。図中、入力信号電圧範囲 4 0 2 は外部から入力ロジック信号の電圧範囲のことであり通常 0 V ~ 3. 3 V である。

【 0 0 4 0 】

低温データドライバ電圧 4 0 3 は 0℃時のデータ駆動回路のための電源電圧であり 3. 8 V である。高温データドライバ電圧 4 0 4 は 4 0℃時のデータ駆動回路のための電源電圧であり 3. 4 V である。

【 0 0 4 1 】

従来回路では 0℃時のデータ駆動回路のための電源電圧は 5 V 程度であったので、別途 3. 3 V の電源あるいはレベルシフタを必要とした。それに対して、本発明の電源回路では低温データドライバ電圧 4 0 3 である 3. 8 V という電位に対して入力信号の電位である 3. 3 V は 8 割以上であるので液晶駆動のための電源としても共用できる。

【 0 0 4 2 】

すなわち、0℃から 4 0℃においてはデータ駆動回路のロジックのための電源

を 1 系統省略できる。

【 0 0 4 3 】

本実施例ではダイオード群 1 0 4 として 7 つのシリコンダイオードを直列につないだが、もちろん V_{thSi} 、 V_{thLC} および入力信号電圧範囲 4 0 2 の変化に応じてダイオードの数および種類を変更することは容易に想像できる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施例では増幅素子としてバイポーラトランジスタを用いたがフィールドエフェクトトランジスタ (FET) やモス (MOS) トランジスタ、オペアンプ等の増幅素子でも良い。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

本発明によって単純マトリクス方式液晶を駆動するための電源回路は広範囲かつ最適の温度保障機能付き電圧を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の液晶駆動用電源回路の図である。

【図 2】

本発明の電源回路による実効値の温度依存性の図である。

【図 3】

本発明の液晶 T-V カーブにおける動作範囲の図である。

【図 4】

本発明の電源電位の図である。

【図 5】

従来の液晶駆動用電源回路の図である。

【図 6】

従来の液晶 T-V カーブにおける動作範囲の図である。

【符号の説明】

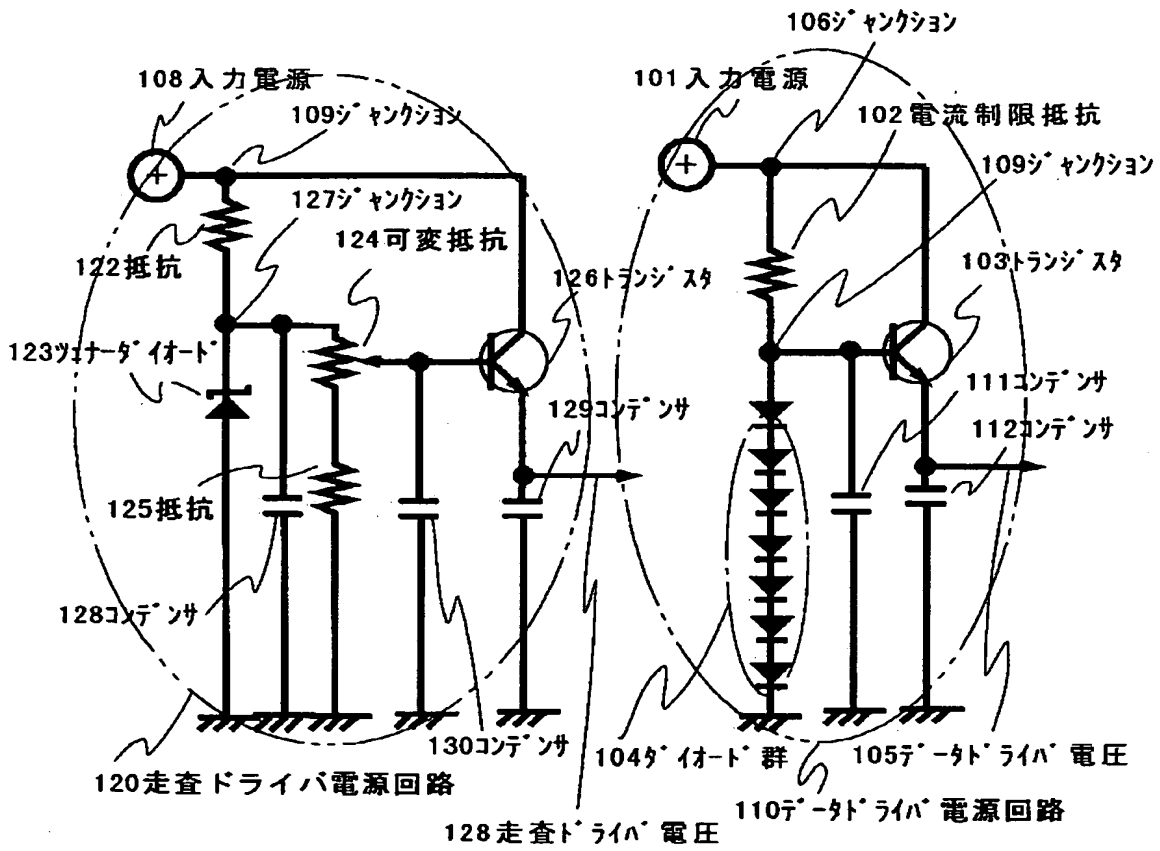
1 0 1 入力電源

1 0 3 トランジスタ

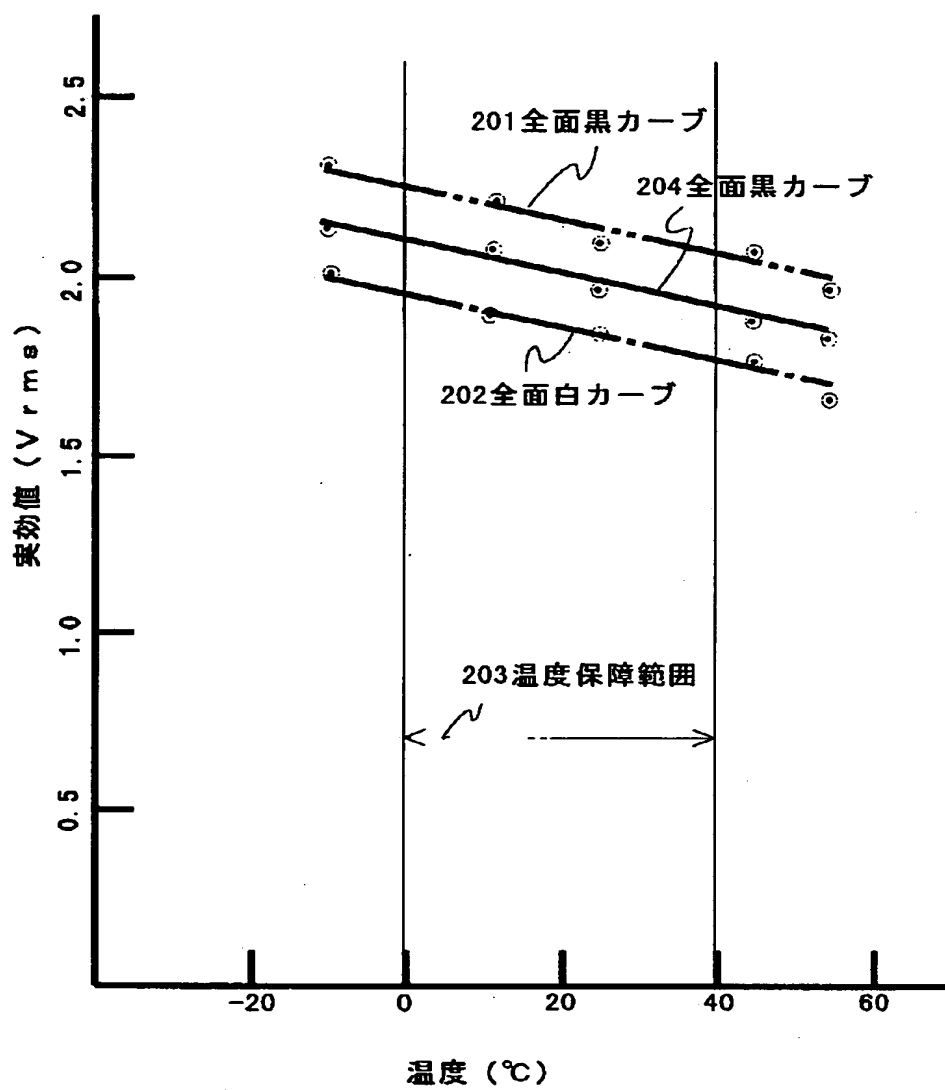
- 104 ダイオード群
- 105 データドライバ電圧
- 124 可変抵抗
- 128 走査ドライバ電圧
- 201 全面黒カーブ
- 202 全面白カーブ
- 301 高温動作範囲
- 302 低温動作範囲
- 303 自動温保範囲
- 402 入力信号電圧範囲
- 403 低温データドライバ電圧
- 502 上抵抗
- 601 高温動作範囲

【書類名】 図面

【図 1】

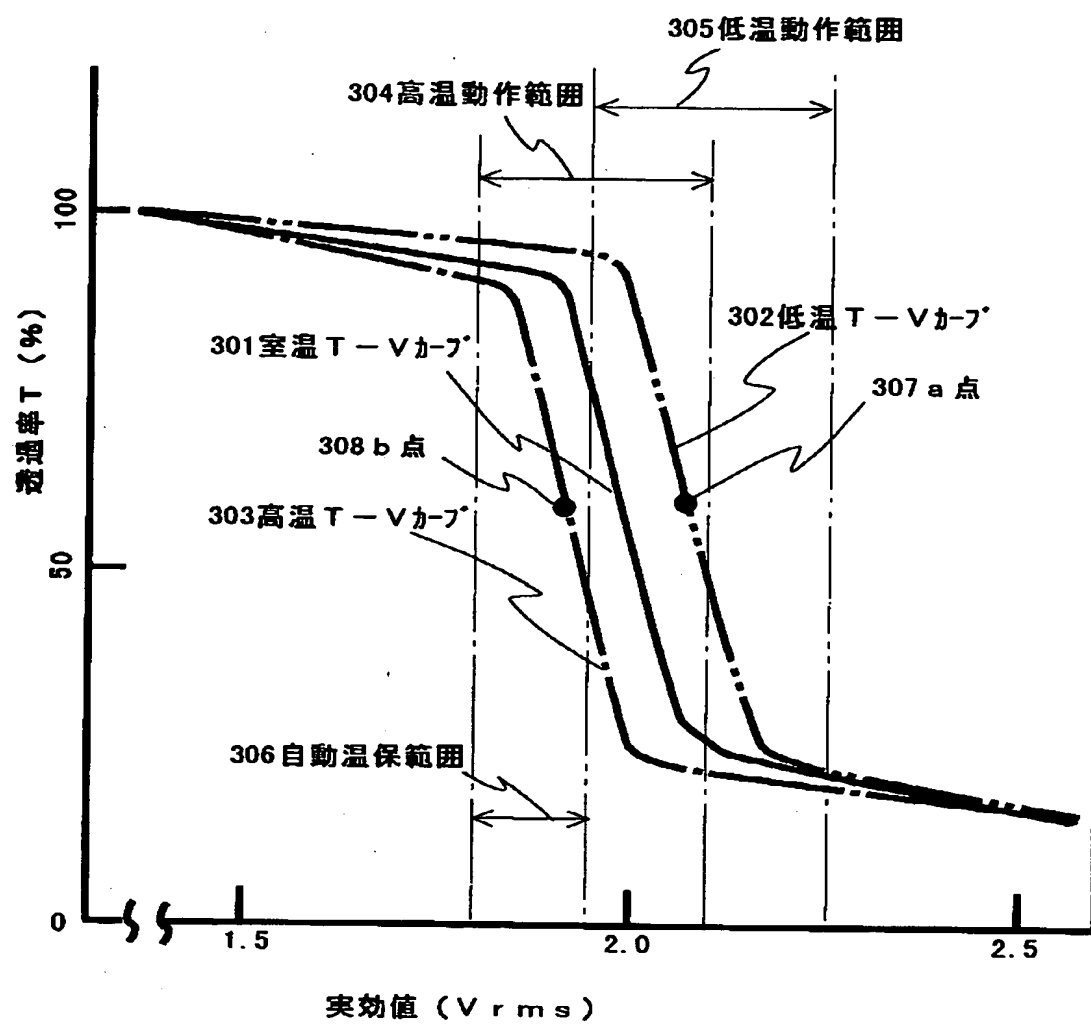


【図 2】

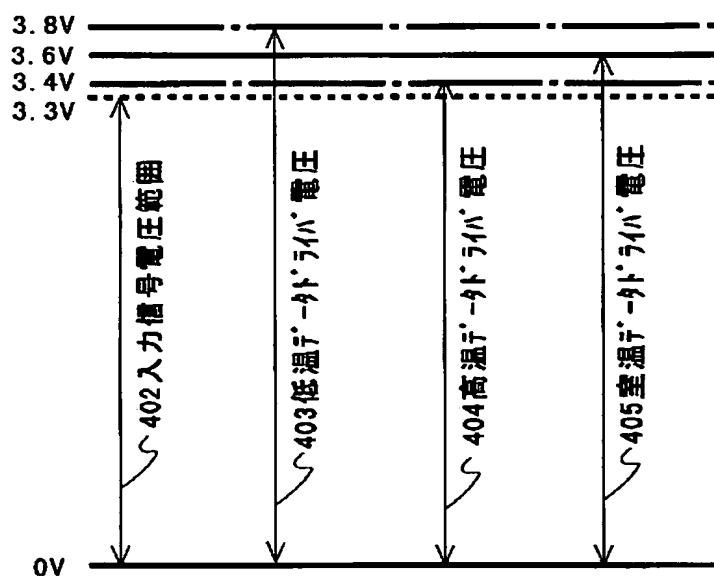


$$V_{rms} = \sqrt{V_s +^2 (V_t^2 - V_s^2) / n} \quad \cdots \text{式 (1)}$$

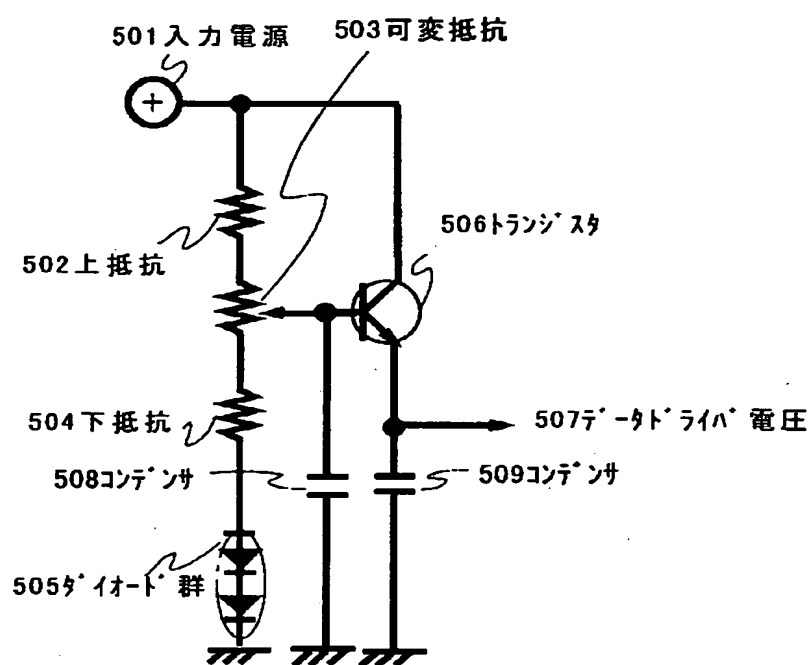
【図 3】



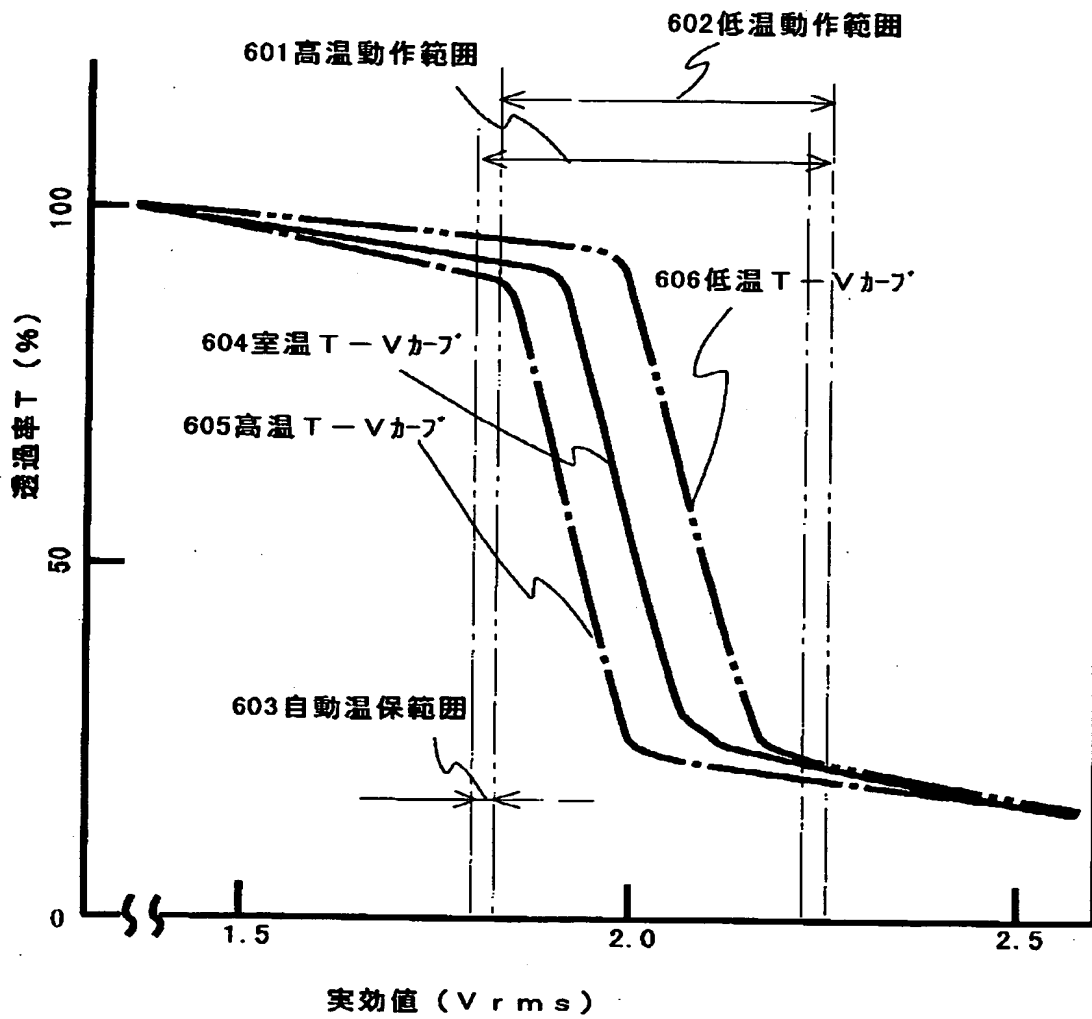
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の電源回路では液晶温度特性をカバーするために大きな可変抵抗を用いて動作範囲を大きくしている。このためにデータドライバ電源電圧の微調整ができないばかりでなく入力電源のロットばらつき等によってデータドライバ電圧の駆動範囲が変化する。

【解決手段】 図 1 に示すとおりデータドライバ電源 1 1 0 に温度補償の機能およびレギュレート機能をもたせ、走査ドライバ電源回路 1 2 0 にユーザーの好みによる輝度調整機能を持たせる。データドライバ電圧 1 0 5 は室温にて 3. 6 V 程度になるようにダイオード群 1 0 4 と電流制限抵抗 1 0 2 を備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001960]

1. 変更年月日 1990年 8月23日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
氏 名 シチズン時計株式会社